



TITLE:

フラストレーション系の不純物効果(D.リエントラント転移とフラストレーション,基研短期研究会「スピングラスとその周辺」,研究会報告)

AUTHOR(S):

松原, 史卓

---

CITATION:

松原, 史卓. フラストレーション系の不純物効果(D.リエントラント転移とフラストレーション,基研短期研究会「スピングラスとその周辺」,研究会報告). 物性研究 1985, 45(2): 163-164

ISSUE DATE:

1985-11-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/91840>

RIGHT:

$kT/J \gtrsim 2.8$  では para 相,  $2.8 \gtrsim kT/J \gtrsim 1.0$  では相関関数の距離依存性が  $r$  のべきで表わされる K-T (Kosterlitz-Thouless) 相的であり,  $a_z$  は 0.5 程度である。一方  $a_\perp$  はかなり温度依存性がある。 $kT/J \lesssim 0.4$  では  $z$  方向にのびた鎖内ではほぼ完全な秩序 ( $a_z = 0$ ),  $xy$  面内では秩序がない。 $1.0 > kT/J > 0.4$  は遷移領域と思われる。この格子が  $xy$  面のみの 2 次元のときは odd 模型であり, Villain<sup>3)</sup> によって絶対 0 度まで秩序相がないことが厳密に示されている。ここでの K-T 的な相の出現は  $z$  方向の相互作用によるもので, この相互作用の大きさの影響を調べる必要がある。

## 参考文献

- 1) O. Nagai, Y. Yamada and H. T. Diep: Phys. Rev. B32 (1985) 480.
- 2) T. Oguchi: J. Phys. Soc. Jpn. 52 (1983) 3101.
- 3) J. Villain: J. Phys. C10 (1977) 1717.

## フラストレーション系の不純物効果

東北大・工 松 原 史 卓

近年, 種々のフラストレーション系のスピン構造の問題が盛んに研究されてきている。これらの系の特徴は縮退した多くのスピン構造が存在し, それらの間のエネルギー障壁が大変小さいことである。これらがフラストレーション系の特徴的なふるまいの原因となっている。

これらの系では不純物は普通の強磁性系とは大変異なった働きをすることが期待される。なぜなら, 不純物はその周囲のスピン構造の縮退を解くからである。この縮退の解き方は一般に不純物の空間的な位置によって異なる。又, 不純物の分布には確率論的な偏りが生じることがさけられない。以上のことは, フラストレーション系では, 不純物が系の均一なスピン構造を破壊する働きをすることを意味している。

我々はフラストレーション系の不純物効果についての定性的な議論を行い, この系では不純物が強磁性系におけるランダム磁場 (ランダム磁場系) と類似の働きをすることを明らかにした。又, この系ではランダム磁場系にはない特性が見られる可能性があることを指摘した。これらを確認するために三角格子反強磁性イジングモデル (強磁性的第二最近接相互作用を持つ) のモンテカルロシミュレーションを行った。議論から推測され, シミュレーションによって確

められた結果の主な点は以下である。

- (1) 低温で現れる均一相（フェリ相）は少量の不純物で破壊される。結果、乱れた相（KT-like 相）が出現する。
- (2) 中間温度の乱れた相（KT-like 相）は少量の不純物では破壊されない。
- (3) 不純物によるスピン構造のピン止効果が見られる。相転移は“ボケ”てくる。

## ランダム磁場中のスピン系

お茶水大・理 池 田 宏 信

ランダム磁場の効果によって相転移が消失する（従って低温相における長距離秩序が破壊する）かどうかの問題が実験的にとり上げられたのはこの3～4年前からである。希釈反強磁性のスピン軸方向に一樣磁場をかけるとランダムなスタガード磁場が誘起されるので、希釈反強磁性体を用いた精力的な実験研究が行われつつある。それと並行して最近では、ランダム磁場効果の概念が他の現象にも適用され（例えばリエントラントスピングラス）、それまで不可解と思われていた現象の解明に一役を担おうとしている。

しかしながら、ランダム磁場効果それ自身の問題は完全に解決したわけではなく、未だ疑問点も多く残されている。実験は中性子散乱、磁化、比熱測定によって行われているが、実験事実を全てコンシステントに理解するに至ってはいない。特に3次元磁性体がランダム磁場下で示す様相は複雑である。中性子散乱による長距離秩序の破壊の観測は、試料を磁場中冷却したときのみ確認され、零磁場冷却後磁場を印加したときにはそれが見られない等である。従って、lower critical dimension ( $d_l$ ) が3であるのか2であるのか結論出来ない状態にある。磁場の履歴によって生じた2つの異なる状態間の緩和時間が永すぎて真の平衡状態がいずれであるかを判定し難いためなのか、あるいは、磁場中冷却中に生じた磁区が pinning されたためかいずれかと考えられている。

しかし、ランダム磁場効果という新しい概念は大変興味深く、ランダム媒質の相転移また秩序状態の未解決の問題の理解への一つの指針を与えることが明らかになりつつある。強磁性からスピングラスへのリエントラント転移のメカニズムもランダム磁場効果に帰せられるという解釈も実験家によってなされていることが本研究会でも議論された。今後、実験的により深くチェックされることが期待される。異方性の競合する混晶において見られる OAF 相も、スピ